

PCT/JP03/16392

19.12.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECD 15 JAN 2004
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月25日

出願番号 Application Number: 特願2002-373727

[ST. 10/C]: [JP2002-373727]

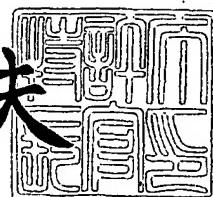
出願人 Applicant(s): 日立金属株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3104239

【書類名】 特許願

【整理番号】 YK02B17

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C22C 38/00

【発明者】

【住所又は居所】 島根県安来市安来町 2107番地2 日立金属株式会社
冶金研究所内

【氏名】 久保田 邦親

【発明者】

【住所又は居所】 島根県安来市安来町 2107番地2 日立金属株式会社
冶金研究所内

【氏名】 中津 英司

【発明者】

【住所又は居所】 島根県安来市安来町 2107番地2 日立金属株式会社
安来工場内

【氏名】 小松原 周吾

【特許出願人】

【識別番号】 000005083

【氏名又は名称】 日立金属株式会社

【代表者】 本多 義弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010375

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変寸抑制特性に優れた冷間ダイス鋼

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 質量%で、C:0.7~1.6%未満、Si:0.5~3.0%、Mn:0.1~3.0%、P:0.05%未満(0%を含む)、S:0.01~0.12%、Cr:7.0~13.0%、MoまたはWの1種あるいは2種を(Mo+W/2):0.5~1.7%、V:0.7%未満(0%を含む)、Ni:0.5~1.5%、Cu:0.1~1.0%、Al:0.1~0.5%を含む鋼であることを特徴とする変寸抑制特性に優れた冷間ダイス鋼。

【請求項 2】 質量%で、Ni/Al:1~3.7を満たすことを特徴とする請求項1に記載の変寸抑制特性に優れた冷間ダイス鋼。

【請求項 3】 質量%で、(Cr-4.2×C):5以下かつ、(Cr-6.3×C):1.4以上の関係を満たすことを特徴とする請求項1または2に記載の変寸抑制特性に優れた冷間ダイス鋼。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金型材料、特に家電、携帯電話や自動車関連部品を成形する金型材料に適した冷間ダイス鋼に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来、冷間ダイス鋼にはJIS SKD11が多用されているが、一部ではこれに対して、新たに被削性、韌性、二次硬化硬さを向上させる試みがなされている。例えば、C、Crの添加量を調整することでSKD11のマトリックス(基地)組成を極力維持しながら未固溶炭化物を減らし、被削性や韌性を改良した10%CrSKD(特許文献1参照)と呼ばれるもの、SKD11のマトリックス組成を極力維持しながら未固溶炭化物量を減らした上に、更にMo量を高めることで二次硬化能を高めた8%CrSKD(特許文献2参照)と呼ばれるものがある。

【0003】**【特許文献1】**

特開平11-279704号公報

【0004】**【特許文献2】**

特開平01-011945号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

上述の手法は、冷間ダイス鋼に求められる諸特性を向上するのに有効なものである。しかし、これらはいずれも焼戻し時に生じる変寸が大きいところに課題があり、つまり、焼戻しの二次硬化領域にて発生する膨張量が大きいことから、熱処理後の加工工数の増加に繋がるものである。

【0006】

この焼戻し時の膨張変寸の発生は、先に施された焼入れ時の残留応力の解放（残留オーステナイトの分解）が原因であって、これは、従来、二次硬化を期待して添加されるMo等が形成する焼戻し炭化物の析出により促進されるものである。また、残留オーステナイトは、造塊時に形成され、もとより存在する未固溶の一次炭化物によって拘束されれば、その焼戻し時の分解は抑制されるが、一次炭化物は被削性の劣化要因となることから低減することが好ましく、これによってやはり残留オーステナイトの分解は促進され、変寸は助長される。

【0007】

近年、金型加工業においては、加工技術の発達により、熱処理前の加工工数こそ激減してはいるが、熱処理後の加工、調整の工数は以前よりあまり変化しておらず、特にこの熱処理後の工程改善が急務となっている。そこで本発明は、焼入れ、焼戻し時に発生する変寸を抑制することで、金型製作工数を依然として引き上げていた熱処理後の加工、調整工程を削減できる、特に金型材料に適した冷間ダイス鋼を提供するものである。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

まず、本発明者らは、冷間ダイス鋼の焼戻し時において、その求められる諸特性の全てを維持するためには根本的な抑制が難しい変寸を、逆に相殺手段を検討することで抑制する手法について検討した。加えて、焼戻し時のマトリックスに起る組織状態を詳細に調査し、焼戻し炭化物そのものには二次硬化への寄与度が薄いことも突きとめた。そして、変寸を抑制できかつ、硬度も上昇できる新たな手段を見いだしことで、その他の特性をも十分に備えた冷間ダイス鋼を達成できる手段を突きとめ、本発明に到達した。

【0009】

すなわち、本発明は、質量%で、C:0.7~1.6%未満、Si:0.5~3.0%、Mn:0.1~3.0%、P:0.05%未満(0%を含む)、S:0.01~0.12%、Cr:7.0~13.0%、MoまたはWの1種あるいは2種を(Mo+W/2):0.5~1.7%、V:0.7%未満(0%を含む)、Ni:0.5~1.5%、Cu:0.1~1.0%、Al:0.1~0.5%を含む鋼である変寸抑制特性に優れた冷間ダイス鋼である。

【0010】

好ましくは、質量%で、Ni/Al:1~3.7を満たす上記の冷間ダイス鋼であり、あるいはさらに、質量%で、(Cr-4.2×C):5以下かつ、(Cr-6.3×C):1.4以上の関係を満たす冷間ダイス鋼である。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴は、冷間ダイス鋼に求められる諸特性の維持に係り根本的な抑制が難しい変寸を、逆に相殺することで抑制する手法を採用したところにある。しかも、その熱処理硬化挙動を詳細に見直すことで突きとめた、二次硬化能の不足についても、変寸の抑制と同時にその二次硬化能をも補う手段であって、その結果、被削性や耐摩耗性といった他の必要特性をも阻害せずに、優れた変寸抑制特性と高硬さを達成できる手段を見いだしたところにある。

【0012】

すなわち、本発明は、一次炭化物を低減し、諸特性を満足できる範囲で、できるだけ変寸の発生を抑制し得る成分組成を基に、適正量のNi、Alを添加し、

しかも、それに応じた適正量のCuをも添加した、変寸制御特性および高硬度特性に優れた冷間ダイス鋼である。

【0013】

本発明のNi, Alは、それらが金属間化合物を形成し、上記工具鋼の二次硬化領域での焼戻し時（時効時）に析出することで、収縮方向の変寸に働くことから、残留オーステナイトの分解による上記の膨張を相殺することができる。そして、このNi-Al系金属間化合物を工具鋼の二次硬化領域温度でこそ析出させることができが、上記の相殺効果を發揮する上で重要であって、そのための作用効果を有するCu量の調整も適正に行なうものである。

【0014】

さらに、本発明者らは、特に膨張変寸の問題が多発する、残留オーステナイトの分解と焼戻し炭化物の析出する高温焼戻し時の熱処理において、そのマトリックスがどのような組織変化を呈しているのかを、透過型電子顕微鏡による観察を利用して詳細に調査した。その結果、変寸を促進する焼戻し炭化物については、耐摩耗性の向上にこそ大きく寄与するものの、特に二次硬化の寄与要因として従来考えられてきた微細な炭化物の析出はほとんど確認されず、二次硬化の程度はマトリックス側の要因によるところが大きいことを知見した。

【0015】

本発明が採用するNi-Al系金属間化合物の場合、それらは析出強化元素としての二次硬化作用も有することから、上記の変寸相殺作用に加えて、二次硬化作用をも更に補完し、よって、被削性や耐摩耗性といった他の必要特性を阻害せずに、優れた耐変寸特性と高硬度特性を達成できるのである。

【0016】

この金属間化合物による析出強化は、従来、マルエージング鋼等への適用が多く見られる手段であるが、0.2（質量%）以上のCを含む工具鋼の分野、特に本発明の対象とするような冷間工具鋼の分野では使用されてこなかった。本発明では、その変寸相殺特性に加えて、工具鋼自体に考えられてきた焼戻し炭化物による二次硬化作用が実は薄いものであることをも知見し、このような金属間化合物の利用にまで着目できたものであるが、それであっても、そのNiやAl個々

には工具鋼の要求特性を阻害する作用もあることから、工具鋼の成分組成、そしてCuとの相互かつ適正な合金設計が必要となる。

【0017】

次に、焼入れ時に発生する変寸について述べると、その程度は焼入れ時のマトリックス中の固溶C量に左右され、すなわち、マルテンサイト組織中に固溶するCによって結晶格子が押し広げられ、膨張するものである。従来鋼の場合は、その焼入れ時の固溶C量がSKD11にならって0.6(質量%)の付近になるよう全体の合金設計がされているが、本発明の冷間工具鋼は、その固溶C量を下げ、0.53%付近を目標にした成分設計を行っている。

【0018】

そして、これをCu, Ni, Alという固溶C量を低下させる元素の添加によっても達成しており、焼入れ時の膨張を抑制する設計則としている。このような固溶C量を達成するに好ましい要件は、本発明の基本組成とCu, Ni, Al量の適正な添加量に加えて、冷間ダイス鋼全体としての添加C, Cr量を($Cr - 4.2 \times C$) : 5以下かつ($Cr - 6.3 \times C$) : 1.4以上に調整することである。望ましくは、($Cr - 6.3 \times C$) : 1.7以上である。

【0019】

これらをまとめた概念図が図1である。本発明の冷間工具鋼は、SKD11よりも大きな二次硬化が起こるのにも関わらず、より変寸を抑えることが可能なものであることを示している。本発明の要点は、(1)焼入れ時の固溶C量を減少させることと、(2)Cu, Ni, Alの添加により二次硬化時のマトリックスの体積変化を相殺するという2点が同時に満たされているところである。(1)についての考え方は、固溶C量を汎用焼入れ温度である1030°C前後で0.53%前後にすることが産業上最も重要である。(2)についての考え方は、CuとNiの添加により、熱間、冷間加工性の劣化が懸念されるが、それを防止可能なレベルでかつ最大の析出強化を引き起こすバランスに調整することが重要である。

【0020】

以下、本発明の冷間工具鋼を構成する成分組成について説明する。なお、各元

素の含有量を示す%の表記は、質量%である。

Cは一部が基地中に固溶して強度を付与し、一部は炭化物を形成することで耐摩耗性や耐焼付き性を高める重要な元素である。ここで、鋼中のCが固溶Cと炭化物になる割合は主にCrとの相互作用で決まるため、CはCrとの相互作用を認識して同時に規定することが必須である。しかし、被削性と熱処理変形安定性の両者をバランスよく満たす実用的な冷間ダイス鋼するためにも、Cの成分範囲は単独において0.7~1.6%とする。好ましくは、0.9~1.3%である。

【0021】

Siは本発明の冷間ダイス鋼にとって重要な元素である。Siは通常、脱酸剤として0.3%程度が添加されるが、本発明では焼入れ時の膨張を抑えた成分設計としている結果として焼入れ硬さの低下が懸念されるので、焼戻し時の490°C付近までの軟化現象を抑制するために通常よりも高い0.5%以上とすることが重要である。なお、過多の含有はデルタフェライトの形成を起こすため、上限を3.0%とする。好ましくは、0.9~2.0%である。

【0022】

MnもSiと同様、脱酸剤として使用され、最低でも0.1%を含有する。しかし、過度に含有すると切削性を阻害するので、上限を3.0%に規定した。好ましくは、0.1~1.0%である。

【0023】

Crは焼入れ性を高めるとともに、炭化物を形成するのに欠かせない元素である。ここで、Cの時に同様、鋼中のCrが固溶Crと炭化物になる割合はCとの相互作用によって決まるため、やはりその含有量はCとの相互作用を認識して同時に規定することが必須である。しかし、被削性と熱処理変形安定性の両者をバランスよく満たす実用的な冷間ダイス鋼するためにも、Crの成分範囲は単独において7.0~13.0%とする。好ましくは、8.0~11.0%である。

【0024】

MoとWは同様の作用効果を付与し、その程度は原子量の関係から(Mo+W/2)で規定することができる。Mo, Wは工具鋼の二次硬化を担う元素とされ

、特にバイト、ドリル等の小物製品への適用で高硬度を必要とする高速度工具鋼に多く添加される。本発明においても、Mo, Wは二次硬化を発揮するマトリックス状態に大きく寄与するものであることから添加を必要とするが、0.5%より少ないと十分な効果が得られず、一方、これらの元素は上記の通り変寸を助長することから、冷間金型等の大物製品にとって過多の添加はよくない。よって、本発明の冷間ダイス鋼では $(Mo + W / 2)$ で 0.5 ~ 1.7% と規定した。好ましくは、0.75 ~ 1.5% である。

【0025】

A1はNiと結合してNi₃A1もしくはNiAlといったNi-A1系金属間化合物を形成し、析出による二次硬化を担う。また、この析出反応によりマトリックスが収縮するため、工具鋼における二次硬化時の膨張反応を相殺し、その結果、変寸を抑制する、本発明にとっての重要な元素である。しかし、0.1%より少ないと十分な効果は得られず、一方、0.5%を超える過多のA1はデルタフェライトの形成を起こすので、0.1 ~ 0.5% に規定する。好ましくは、0.15 ~ 0.45% である。

【0026】

Niは、上記の通り、A1と結合してNi-A1系金属間化合物を形成・析出し、二次硬化と変寸の抑制を同時に達成する、本発明にとっての重要な元素である。また、後述のCuを含有する本発明の冷間ダイス鋼にとって赤熱脆性を抑える有益な元素でもある。しかし、0.5%より少ないと十分な効果は得られず、一方、1.5%を超える過多の含有はFe中のCの固溶限を上げ、焼鈍状態の加工性を阻害するため、0.5 ~ 1.5%とした。好ましくは、0.5 ~ 1.3%である。

【0027】

さらには、Ni/A1 : 1 ~ 3.7 の関係を満たすよう、Ni, A1量を調整することで、金属間化合物の形成に参加しない、マトリックス中のNi, A1量を調整することができる。特に金属間化合物の析出後において、マトリックス中のNi量を低減できるので、熱処理（時効）後の被削性を良好に保つことができる。好ましくは、Ni/A1 : 2.5 ~ 3.5 である。

【0028】

Cuは、そのCu金属相が約480℃以上から析出し始め、これが金属間化合物の析出核になることから、本来はより高温で析出する上記のNi-Al系金属間化合物をちょうど工具鋼の二次硬化温度付近で析出させることを可能にする。よって、本発明のNi-Al系金属間化合物の析出による変寸相殺効果および二次硬化を最大限に發揮できる。しかし、Cuは多量に添加すると赤熱脆性が起こるため、本発明では0.1～1.0%に規定することが重要である。好ましくは、0.2～0.8%である。

【0029】

Sは被削性を向上させる有益な、本発明の冷間ダイス鋼にとっての必須元素である。しかし、過多に含有すると韌性を低下させるので、0.01～0.12%とした。好ましくは、0.03～0.09%である。

【0030】

また、以下の元素は下記の範囲内であれば本発明鋼に含まれてもよい。

Pは韌性を阻害する元素であることから、0.05%未満、好ましくは0.02%以下に規制する。Vは焼入れ性の向上の上で添加することができるが、被削性を阻害する元素であることから、含有する場合であっても0.7%未満、好ましくは0.5%以下に制限する。

【0031】

以上を満たす冷間ダイス鋼であって、例えば上述の元素種以外はFeと他の元素は総計で20%以下、10%以下、5%以下といった冷間ダイス鋼や、残部はFeおよび不可避的不純物で構成される冷間ダイス鋼であれば、優れた変寸抑制特性と二次硬化を同時に達成できる。

【0032】**【実施例】**

以下、実施例により本発明の効果を説明する。

(実施例1)

大気中の高周波誘導溶解により表1に示す組成に調整した本発明No.1～5、比較例No.1～3の、断面寸法80×80mmのインゴットを得た。ここで

比較例No. 1はJIS SKD11、比較例No. 2は8%CrSKD、比較
例No. 3は10%CrSKDと呼称される材料である。

【0033】

【表1】

	成分組成 (mass%)												
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Ni	Cu	Al	Fe
本発明No.1	1.11	1.31	0.58	<0.01	0.06	8.95	1.1	<0.1	0.25	0.78	0.42	0.27	Bal.
" No.2	1.19	1.49	0.62	<0.01	0.12	9.12	0.8	0.21	0.35	1.02	0.78	0.31	Bal.
" No.3	0.72	1.51	0.61	<0.01	0.06	7.20	1.0	0.13	0.21	0.81	0.49	0.28	Bal.
" No.4	1.51	1.52	0.64	<0.01	0.01	12.3	1.25	0.32	<0.1	1.02	0.61	0.29	Bal.
" No.5	1.18	1.05	0.57	<0.01	0.06	10.4	0.88	0.24	<0.1	0.79	0.54	0.26	Bal.
比較例No.1	1.49	0.35	0.38	<0.01	<0.01	12.2	1.04	0.35	0.25	<0.01	<0.01	<0.01	Bal.
" No.2	0.98	1.11	0.41	<0.01	<0.01	7.95	1.98	0.30	0.25	<0.01	<0.01	<0.01	Bal.
" No.3	1.18	0.39	0.42	<0.01	0.06	10.2	1.02	0.25	0.25	<0.01	<0.01	<0.01	Bal.

【0034】

まず、これらのインゴットに熱間加工を施して断面寸法15mm×15mmの線状素材とし、焼鈍処理後に8mmφ×80mmLの試験片を作製して、長手方向の寸法の測定を行った。そして、これらに1030℃の焼入れ（気圧0.506MPaの窒素冷却）と、続く2回の、それぞれの試料が二次硬化を起こす高温焼戻しを行なって硬さを60～63HRC前後に調質し、その状態で再び寸法の測定を行った。なお、比較例No.2（8%C r SKD）は約525℃の焼戻し温度で二次硬化を迎え、それ以外の試料は約510℃の焼戻し温度で二次硬化を迎える。そして、本発明No.1～5の調質硬さは全てSKD11（比較例No.1）よりも高く、優れた二次硬化能を示した。

【0035】

それぞれの試料における熱処理前後での寸法変化量、すなわち二次硬化時の変寸量を図2に示す。この熱処理変寸量は、上記の熱処理前後の長手方向の寸法測定結果より、以下の式で算出したものである。

$$\text{熱処理変寸量} = [(\text{熱処理後の寸法} - \text{熱処理前の寸法})$$

$$/ \text{熱処理前の寸法}] \times 100$$

比較例No.2は膨張量が最も多く、変寸が大きい。これはMoを過多に含有するためである。比較例No.1, 3はMo当量(Mo+W/2)が1.0%辺りの適度に調整されてこそいるが、やはり0.05%程度の膨張を起こしている。これに対し、適正量のNi, Cu, Alが添加された本発明No.1～5は、熱処理変寸が0.01%以下に抑制されており、二次硬化領域でのNi-Al系金属間化合物の析出反応による膨張の相殺が作用していることが分かる。

【0036】

(実施例2)

次に、焼鈍処理後材より図3に示す形状のテストピースを作製した。なお、図3の矢印(1)（左側面から2.5mm）、矢印(2)（左側面から5.0mm）、矢印(3)（左側面から7.5mm）の位置におけるクリアランス（隙間寸法）は0.5mmである。そして、実施例1に同じ熱処理を行なった後に、改めて同位置のクリアランスを測定して、それらの変化量から下記の計算式による“ねじれ量”を求めた。

ねじれ量 = | [(1)～(3)の平均変化量]

- [(1)もしくは(3)のうちの、上記平均量から最も離れた方の値] |

【0037】

計算したねじれ量の結果を図4に示す。比較例No. 1のねじれ量が最も大きいが、これはマルテンサイトへの固溶C量が多く、未固溶炭化物量も多いことから、マトリックスの膨張と未固溶炭化物の拘束によって生じる内部歪が大きいことによるものである。そして、未固溶炭化物の少ない比較例No. 2, 3であっても大きなねじれが発生しているが、Ni-A1系金属間化合物の析出によりマトリックスの内部歪が相殺されている本発明No. 1～5は、ねじれ量も少ないことが分かる。

【0038】

【発明の効果】

本発明であれば、熱処理寸寸および変形が少なくなるため、熱処理後の手直しによる仕上げ加工が低減／省略できることから、金型製造のコスト低減が可能になる。さらに、金型製作の納期短縮や、より複雑な形状の金型の熱処理にも対応の可能性が広がるため、産業上極めて有益な技術となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

冷間ダイス鋼の焼戻しによる寸法および硬さの変化を示す図であり、本発明の効果を説明する図である。

【図2】

冷間ダイス鋼の熱処理前後での寸法変化量を示す図である。

【図3】

冷間ダイス鋼の熱処理前後でのねじれ量を測定するための、本発明の実施例で使用するテストピースを示す図である。

【図4】

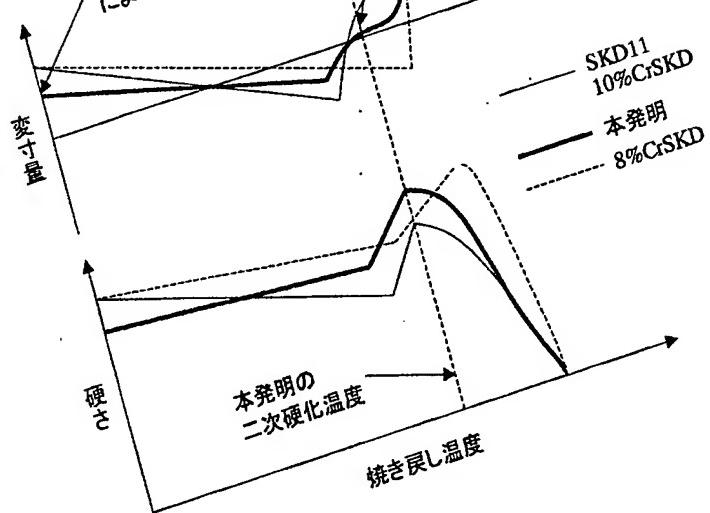
冷間ダイス鋼の熱処理前後でのねじれ量を示す図である。

特願2002-373727

【書類名】
【図1】

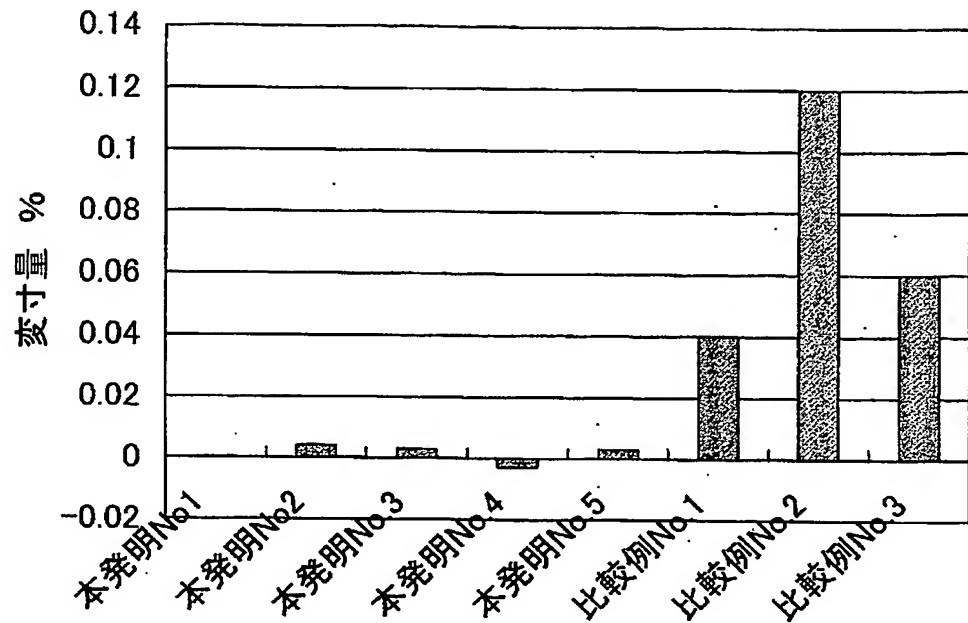
図面

析出強化による変寸量の相殺
固溶C量を下げたこと
による膨張抑制

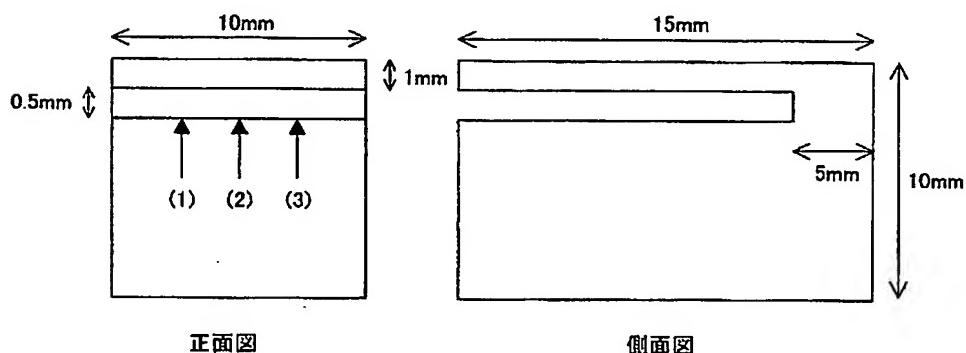


出証特2003-3104239

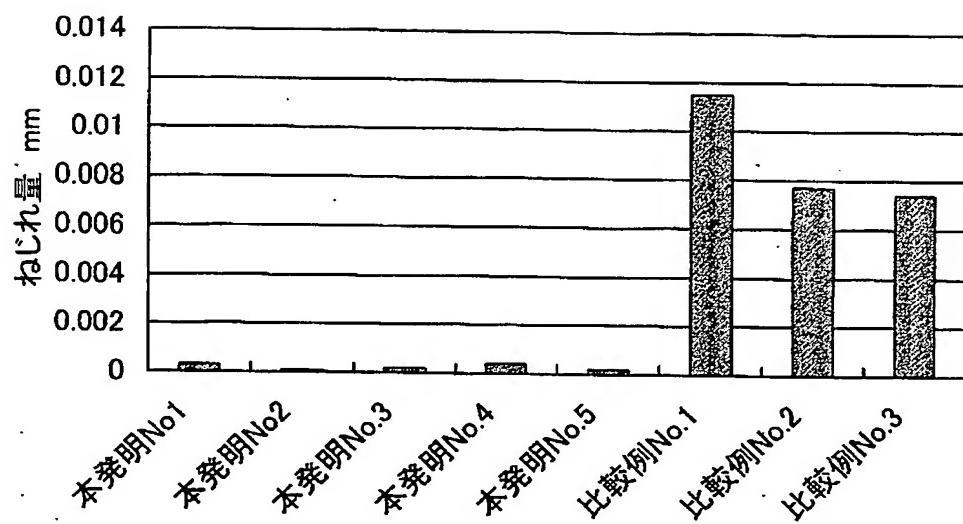
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被削性や耐摩耗性といった他の必要特性を阻害せずに、優れた変寸抑制特性と高硬度特性を達成した冷間ダイス鋼を提供する。

【解決手段】 質量%で、C:0.7~1.6%未満、Si:0.5~3.0%、Mn:0.1~3.0%、P:0.05%未満(0%を含む)、S:0.01~0.12%、Cr:7.0~13.0%、MoまたはWの1種あるいは2種を(Mo+W/2):0.5~1.7%、V:0.7%未満(0%を含む)、Ni:0.5~1.5%、Cu:0.1~1.0%、Al:0.1~0.5%を含む冷間ダイス鋼である。好ましくは、質量%で、Ni/Al:1~3.7を満たす上記の冷間ダイス鋼であり、あるいはさらに、質量%で、(Cr-4.2×C):5以下かつ、(Cr-6.3×C):1.4以上の関係を満たす冷間ダイス鋼である。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-373727
受付番号	50201958616
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 1月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月25日

次頁無

出証特 2003-3104239

特願 2002-373727

出願人履歴情報

識別番号 [000005083]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
氏 名 日立金属株式会社
2. 変更年月日 1999年 8月16日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目2番1号
氏 名 日立金属株式会社

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/16392

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C22C38/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C22C38/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 62-263922 A (日本鍛鋼株式会社) 1987. 11. 16 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 52-18419 A (新日本製鐵株式会社) 1977. 02. 12 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 17. 03. 2004	国際調査報告の発送日 30. 3. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 木村 孔一 4K 8315

電話番号 03-3581-1101 内線 3435